

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010898185 **Image available**

WPI Acc No: 96-395136/199640

XRPX Acc No: N96-332983

Distance measurement appts. performing triangulation with light from object - projects light beam spot onto object, sensor receives and converts reflected light, output charges are integrated and transferred and temporarily stored in pair of parallel charge accumulators

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: EGAWA A; SUZUKI R

Number of Countries: 005 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
EP 730167	A2	19960904	EP 96301325	A	19960227	G01S-017/46	199640 B
JP 8233571	A	19960913	JP 9540542	A	19950228	G01C-003/06	199647
JP 8320223	A	19961203	JP 95128380	A	19950526	G01C-003/06	199707
JP 9042955	A	19970214	JP 95193595	A	19950728	G01C-003/06	199717
US 5808726	A	19980915	US 96606844	A	19960226	G01C-003/00	199844

Priority Applications (No Type Date): JP 95193595 A 19950728; JP 9540542 A 19950228; JP 95128380 A 19950526

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing	Notes	Application	Patent
EP 730167	A2	E	33				
				Designated	States (Regional): DE FR GB		
JP 8233571	A		9				
JP 8320223	A		10				
JP 9042955	A		10				

Abstract (Basic): EP 730167 A

The distance measurement appts. includes a light projector (41) for projecting a beam spot onto the object to be measured. A sensor array (211) has an array of several sensors receiving and photoelectrically converting the reflected light by the object. Output charges from the sensors are integrated (212) and transferred (217 and 218).

A part of the charge transfer mechanism is coupled in a ring shape. A pair of parallel charge accumulators (214 and 215) are positioned between the integrator and the charge transfer mechanism to temporarily store the transferred charges.

USE/ADVANTAGE - Relates to distance measurement appts. for measuring distance to object to be measured, suitably applied to, for example, AF mechanism of camera. Allows relatively easy control of generation timings of clocks and can prevent unbalanced dark currents in accumulation units between ON and OFF states of light projector.

Dwg.10/20

Title Terms: DISTANCE; MEASURE; APPARATUS; PERFORMANCE; TRIANGULATION; LIGHT; OBJECT; PROJECT; LIGHT; BEAM; SPOT; OBJECT; SENSE; RECEIVE; CONVERT; REFLECT; LIGHT; OUTPUT; CHARGE; INTEGRATE; TRANSFER; TEMPORARY; STORAGE; PAIR; PARALLEL; CHARGE; ACCUMULATOR

Derwent Class: P81; P82; S02; S06; U13; U22; W06

International Patent Class (Main): G01C-003/00; G01C-003/06; G01S-017/46

International Patent Class (Additional): G01J-001/42; G01S-007/481;

G01S-007/491; G02B-007/32; G03B-013/20; G03B-013/36; H01L-027/148;

H01L-029/765; H01L-031/10

File Segment: EPI; EngPI

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-233571

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl.^o
G 0 1 C 3/06
G 0 1 J 1/42
G 0 3 B 13/20
H 0 1 L 27/148
// H 0 1 L 31/10

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 1 C 3/06
G 0 1 J 1/42
G 0 3 B 13/20
H 0 1 L 27/14
31/10

技術表示箇所
A
N
B
A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平7-40542

(22)出願日 平成7年(1995)2月28日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 江川 全

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

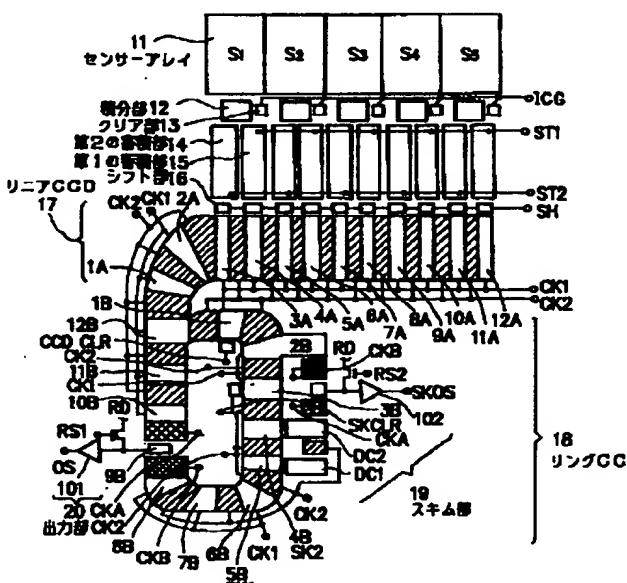
(74)代理人 弁理士 國分 幸悦

(54)【発明の名称】測距装置

(57)【要約】

【目的】被写体に投光して三角測距を行う測距装置において、信号電荷を積分するリングCCDに接続したリニアCCDへのセンサーリレイからの電荷転送のタイミングを決定するパルスの制御を簡単にする。

【構成】投光オフ時に各センサーブロックS₁～S₅で発生した信号電荷を第2の蓄積部14に転送し、投光オン時に各センサーブロックS₁～S₅で発生した信号電荷を第1の蓄積部15に転送する。これらの蓄積部14、15でタイミングを調整し、各センサーブロックS₁～S₅から投光オフ時に得られた電荷と投光オン時に得られた電荷を並行的に同時にリニアCCD17の各CCD段3A～12Aに転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 距離を測定したい測定対象にスポット投光し、その反射光を受光して三角測距を行う測距装置であって、前記測定対象に投光するための投光手段と、前記測定対象からの反射光を受光して光電変換する複数のセンサーが配列されたセンサーアレイと、前記センサーアレイの各センサーからの出力電荷を積分する積分手段と、前記積分手段で積分された電荷を転送する少なくとも一部がリング状に結合された電荷転送手段とを備える測距装置において、

前記積分手段の各々と前記電荷転送手段との間に並列に配置され、前記積分手段から前記電荷転送手段へ転送される電荷を一時的に保持する各一対の電荷蓄積手段を更に備えることを特徴とする測距装置。

【請求項2】 前記一対の電荷蓄積手段のうち第1の電荷蓄積手段が、前記投光手段の投光時に前記センサーアレイから前記積分手段を介して得られた電荷を保持し、第2の電荷蓄積手段が、前記投光手段の非投光時に前記センサーアレイから前記積分手段を介して得られた電荷を保持することを特徴とする請求項1に記載の測距装置。

【請求項3】 前記電荷転送手段で転送されている電荷から一定量の電荷を除去するスキム手段を更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の測距装置。

【請求項4】 N個のセンサーからなる前記センサーアレイに対してN対の前記電荷蓄積手段が設けられ、前記電荷転送手段が、N対の前記電荷蓄積手段から電荷を受け取るための少なくとも2N段の転送段を有する第1の電荷転送部と、前記第1の電荷転送部と同数の転送段がリング状に結合された第2の電荷転送部とで構成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の測距装置。

【請求項5】 前記積分手段から電荷を抜き取るためのゲート手段を更に備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、測定対象との距離を測定する測距装置に関し、例えば、カメラのAF機構に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、距離を測定したい測定対象にスポット投光し、その反射光を受光して三角測距を行う測距装置として、図5に示すものがよく知られている。即ち、発光ダイオード(IRED)41から投光レンズ43を介して測定対象45にスポット投光し、その反射光を受光レンズ44を介して位置検出素子(PSD)42により受光する。PSD42は、その受光位置に応じた信号A、Bを両端子から出力するので、その信号A、Bを夫々測定することによって、PSD42の受光位置を

検出することができ、測定対象45までの距離をその受光位置から知ることができる。

【0003】図6に、この測距装置の信号処理回路を示す。

【0004】PSD42の出力A、Bは、夫々、AMP1_A、1_Bにより電流-電圧変換され、更に、キャパシタC_A、C_Bにより直流成分が除去される。これにより、IRED41のオン/オフに対応した点滅信号がAMP2_A、2_Bに入力され、そこで反転増幅される。AMP2_A、2_Bで増幅された点滅信号は、S/H信号によって制御されるアナログスイッチを介することにより、その点滅動作に同期して選択的にAMP3_A、3_Bに入力される。そして、INT信号によるアナログスイッチの制御によりキャパシタでの積分が開始される。このようにS/H信号によって同期積分することにより、測定対象からの反射光によって生じるPSD42からの微弱な信号を検出し、ΣA、ΣBを得て測距可能としている。

【0005】しかし、この図5及び図6に示した従来の測距装置には、次のような問題点があった。即ち、S/N比を考えると、微弱な信号に対してAMP1_A、1_B及びPSD42の抵抗から発生するノイズが毎回の同期積分にのるため、信号成分を大きくするには、投光レンズ43、受光レンズ44等からなる測距ブロックを大きくしたり、IRED41のパワーを大きくする必要があり、測距装置の小型化が困難であった。

【0006】また、測定距離範囲を広くするためにはPSD42を長くする必要があるが、PSD42が長くなると、得られるA、B信号の距離に対する変化率が小さくなり、位置を検出する精度が低下するという問題もあった。

【0007】次に、USP4,521,106に提案されているPSDの代わりにセンサーアレイを用いた装置を図7に示す。

【0008】積分機能を備えたセンサー blocks S₁、S₂、S₃、…と構成されたセンサーアレイ61に並行して電荷転送手段であるCCD62が設けられている。

CCD62は、センサー blocks 每に投光手段のオンとオフの夫々に対応した電荷を転送するようにセンサープロックの数の2倍の段数に構成されており、CK₁、CK₂の2相クロックで駆動される。CCD62により転送された電荷は、出力段(FDG: Floating Diffusion Gate)64で電圧信号に変換されて取り出される。また、CCD62は、RS信号により制御されるMOSゲート63を介してリセットされる。SHは、シフトゲートである。

【0009】図8に、この図7の装置の動作タイミングを示す。

【0010】信号IREDは、投光手段(IRED)のオン/オフのタイミングを示し、ハイレベルで投光手段

がオンになる。信号SHは、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…からの電荷をCCD62に転送するためのシフトゲートSHを駆動するゲート信号で、AのタイミングでSHを1パルス出して各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…内を空にすると同時に、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…において、投光オフ時の外光の蓄積が始まる。一方、図示はしていないが、RS信号によりMOSゲート63を介してCCD62の初期化が行われる。

【0011】そして、BのタイミングでCCD62の初期化が終り、クロックCK₁、CK₂を止め、更に、SHを1パルス出して、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…から蓄積電荷をCCD62のクロックCK₁で駆動される部分に1つおきに転送する。そして、所定時間経過後、CK₁、CK₂を1パルスずつ出して、CCD62内の電荷を1段進める。

【0012】一方、BからCの間、投光がオンになり、外光と信号光(反射光)が各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…に蓄積される。そして、CのタイミングでSHを1パルス出して、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…から蓄積電荷をCCD62のクロックCK₁で駆動される部分に1つおきに転送する。

【0013】このようにして、CCD62により転送される電荷を出力段(FDG)64で順次読み出して、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…に蓄積された電荷量を検出することができる。このような多分割センサーを用いると、PSDを用いた場合よりも、受光位置を検出する分解能が向上する。

【0014】しかしながら、この図7及び図8で説明した装置では、CCD62から出力される電荷量は、投光の1周期分の電荷量であって、同期積分という機能がないために、その電荷量が少なく、また、S/N比も良くなかった。即ち、この装置では、分解能以外の測距能力の向上という点では殆ど効果がなかった。

【0015】次に、特公平5-22843号公報に提案されている測距装置を図9に示す。この装置は、図7及び図8で説明した装置に同期積分機能をデバイス上で構成したもので、CCDで構成した周回リングによって順次センサー出力を積分する。また、投光がオンとオフのペアで等価な直流信号成分をそのCCDから排除するいわゆるスキム(SKIM)機能を有している。

【0016】図中、センサーレイ81は、N個のセンサーブロックからなっており、このセンサーレイ81に蓄積された電荷は、N個のシフトゲート82を介して、電荷転送手段である2N段のリニアCCD83に送られる。これらのセンサーレイ81、シフトゲート82及びリニアCCD83は、図7で説明したセンサーレイ61、シフトゲートSH及びCCD62と実質的に同じものである。

【0017】図7の装置では、リニアCCDであるCC

D62から直接出力段(FDG)64に電荷が送られたが、図9の装置では、リニアCCD83は、2N段のCCDで構成されるリングCCD84に接続されている。このリングCCD84は、1周の周期が投光のオン/オフの1周期に同期しており、また、SH信号のタイミングが制御されていて、前回のSH信号で各段に転送された信号電荷に次のSH信号で各段に転送される信号電荷が丁度加算されるようになっている。この動作により、リングCCD84は、電荷を転送しながら加算していく。

【0018】CLR部85は、リングCCD84及びリニアCCD83から電荷を抜き取ってクリアする手段であり、デバイスの初期化を行うものである。なお、リングCCD84による電荷加算時には、このクリア動作は禁止される。また、87は、非破壊で電荷量を電圧に変換して読み出す手段である。

【0019】SKIM部86は、リングCCD84の各段が電荷の加算で飽和しないように、投光オフの段の電荷量即ち外光信号の量が所定値を超えた場合に、投光オンと投光オフのペアのCCD段から一定量の電荷を排除し、連続加算動作で信号光による電荷のみが積分していくようにする手段である。

【0020】以上の動作によって、外光成分に対する信号成分の増大を達成することができる。しかしながら、この図9に示す装置は、図8に示すタイミングと実質的に同じタイミングで動作するものであり、リニアCCD83及びリングCCD84の転送クロックが図8のBからCの間殆ど停止していて、その時間が無駄になっている。また、同じタイミングでリニアCCD83とリングCCD84が停止しているため、CCD間での暗電流むらの発生によるS/N比の低下が顕著になるという問題もあった。更に、この装置では、リニアCCD83及びリングCCD84の転送クロックが比較的複雑であるという問題もあった。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明した従来公知の測距装置の欠点を克服するために、図10に示すような装置が考えられた。

【0022】この装置は、図9で説明した装置における

- 40 1. 転送クロックが複雑
2. 暗電流むらの発生
3. 転送クロックが停止している期間が有効に使われていない

等の欠点を解消したものであり、更に、各センサーブロックからの信号電荷量を制御する電子シャッター機能(ICG)を備えている。

【0023】センサーレイ91は、複数のセンサーブロックS₁、S₂、S₃、…で構成されており、各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…で発生した信号電荷が積分部92で積分される。なお、本例では、センサー

アレイ91と積分部92とを別に示しているが、これらは、図7及び図9で説明したセンサーアレイ61及びセンサーアレイ81と実質的に同じものである。

【0024】ICG信号によって駆動されるクリア部93は、いわゆる電子シャッターであり、積分部92から一定量の電荷を抜き取って積分部92のオーバーフローを防止する機能と、積分部92の電荷を全て抜き取って積分部92を初期化する機能を有する。

【0025】各積分部92で積分された信号電荷は、ST信号のタイミングで蓄積部94に転送され、蓄積部94で一時的に蓄積保持される。そして、蓄積部94に保持された電荷は、シフトゲート95により、SH信号のタイミングで、リニアCCD96に転送される。リニアCCD96は、図9で説明したリニアCCD83と同じもので、図外のリングCCDに接続している。

【0026】図11に、この図10の装置の動作タイミングを示す。

【0027】信号IREDは、投光手段(IRED)のオンとオフを示しており、ハイレベルがオン状態である。この投光手段のオンとオフのタイミングに対応してICGパルスが供給され、各積分部92がクリア(初期化)される。そして、そのICGパルスから次のSTパルスまでの期間に各センサーブロックS₁、S₂、S₃、…で発生した信号電荷のみが各積分部92で積分されて、各蓄積部94に転送される。なお、ICGパルスのタイミングは、測定対象の輝度に応じて前後し、輝度が高くなるに従ってSTパルスのタイミングに近づく。

【0028】図9の装置で説明したように、本装置でも、投光手段(IRED)のオンとオフの1周期は、不図示のリングCCDの1周期に同期している。そして、IREDがオフの期間に積分された信号電荷は、STパルスaによって各蓄積部94に転送される。これは外光による信号電荷であり、SHパルスbによって、クロックCK₁で駆動される部分のリニアCCD96に転送される。同時に各蓄積部94は空になる。

【0029】次に、IREDがオンの期間に積分された信号電荷は、STパルスcによって、空になった各蓄積部94に転送される。これは外光+信号光による信号電荷である。そして、その電荷は、SHパルスdにより、IREDがオフの時と交互位置のリニアCCD96に転送される。

【0030】このようにしてリニアCCD96により交互に転送されるIREDがオフとオンの信号電荷は、図9の装置の場合と同様に、不図示のリングCCDに転送され、そのリングを周回することによって加算されていく。

【0031】この装置によれば、電荷転送手段であるリニアCCD96及び不図示のリングCCDを駆動するク

ロックに停止期間が必要なくなるので、転送クロックが簡単になるとともに、クロックの停止期間の無駄もなくなる。また、クロックの停止期間がないので、リングCCD及びリニアCCDでの暗電流が平均化されて暗電流むらがなくなる。

【0032】しかしながら、この図10の装置では、IREDがオフの信号とオンの信号のリニアCCD96への転送をクロックCK₁の連続した2クロックに同期させて行わなければならないために、クロックSTとクロックSHの発生タイミングの制御が比較的難しかった。

【0033】また、この図10の装置では、次のような問題も発生した。即ち、STパルスで制御される蓄積部94において発生する暗電流の殆どがIREDオフの信号にのってしまう。そして、このIREDオンとオフの信号における暗電流のアンバランスが、リングCCDで加算されて増幅されてしまう。最悪の場合、本来、オフ信号<オン信号であるはずなのに、それが逆転してしまう可能性があり、逆転してしまうと、図9で説明したスキム部が正常に動作しなくなるばかりか、測定そのものが不可能になってしまう。

【0034】この問題は、1周期の投光のみで測定を行うのであれば、それ程深刻ではないが、例えば、遠距離低反射率の測定対象を考えると、反射光の検出レベルが非常に小さいために、リングCCDによる加算処理が不可欠であり、問題は深刻になる。

【0035】そこで、本発明の目的は、センサーアレイと電荷転送手段との間に電荷を一時的に保持する蓄積部を設けた場合でも、クロックの発生タイミングの制御が比較的簡単で且つ投光オンとオフとでその蓄積部における暗電流のアンバランスが生じないようにした測距装置を提供することである。

【0036】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明では、距離を測定したい測定対象にスポット投光し、その反射光を受光して三角測距を行う測距装置であって、前記測定対象に投光するための投光手段と、前記測定対象からの反射光を受光して光電変換する複数のセンサーが配列されたセンサーアレイと、前記センサーアレイの各センサーからの出力電荷を積分する積分手段と、前記積分手段で積分された電荷を転送する少なくとも一部がリング状に結合された電荷転送手段とを備える測距装置において、前記積分手段の各々と前記電荷転送手段との間に並列に配置され、前記積分手段から前記電荷転送手段へ転送される電荷を一時的に保持する各一対の電荷蓄積手段を更に備える。

【0037】本発明の一態様では、前記一対の電荷蓄積手段のうち第1の電荷蓄積手段が、前記投光手段の投光時に前記センサーアレイから前記積分手段を介して得られた電荷を保持し、第2の電荷蓄積手段が、前記投光手段の非投光時に前記センサーアレイから前記積分手段を

介して得られた電荷を保持する。

【0038】本発明の一態様では、前記電荷転送手段で転送されている電荷から一定量の電荷を除去するスキム手段を更に備える。

【0039】本発明の一態様では、N個のセンサーからなる前記センサーアレイに対してN対の前記電荷蓄積手段が設けられ、前記電荷転送手段が、N対の前記電荷蓄積手段から電荷を受け取るための少なくとも2N段の転送段を有する第1の電荷転送部と、前記第1の電荷転送部と同数の転送段がリング状に結合された第2の電荷転送部とで構成される。

【0040】本発明の一態様では、前記積分手段から電荷を抜き取るためのゲート手段を更に備える。

【0041】

【作用】本発明においては、センサーアレイから積分部を介して送られてくる電荷を電荷転送手段に転送する前に一時的に保持して、電荷転送手段への電荷の転送を所定時間遅延させる電荷蓄積手段を各一对設けているので、投光手段の投光時に得られた電荷を一方の電荷蓄積手段に保持させ、投光手段の非投光時に得られた電荷を他方の電荷蓄積手段に保持させるように構成することができ、その結果、各電荷蓄積手段から電荷転送手段へ電荷を転送するタイミングの制御が比較的簡単化するとともに、投光のオンとオフとの電荷蓄積手段における暗電流のアンバランスを低減することができる。また、電荷蓄積手段を設けたことで、電荷転送手段への電荷の転送時に、電荷転送手段を駆動するクロックを停止する必要がなくなる。

【0042】また、スキム手段を設けることにより、電荷転送手段で電荷が飽和することを防止することができる。

【0043】また、N個のセンサーに対して、N対の電荷蓄積手段、少なくとも2N段の第1の電荷転送部及び第1の電荷転送部と同じ段数の第2の電荷転送部を夫々設けることにより、第1の電荷転送部及び第2の電荷転送部で投光のオフとオンの信号を交互に転送することができるとともに、第2の電荷転送部で投光の1周期毎に電荷を加算処理することができ、更に、第1の電荷転送部と第2の電荷転送部を簡単な構成の同じクロックで駆動することができる。

【0044】また、積分手段から電荷を抜き取るためのゲート手段を設けることにより、積分手段のオーバーフローを防止することができる。

【0045】

【実施例】以下、本発明を実施例につき図1～図4を参照して説明する。

【0046】図1に、本発明の一実施例による測距装置の要部の構成を示す。

【0047】センサーアレイ11はセンサー ブロックS₁～S₅からなり、各センサー ブロックS₁～S₅で光

電変換された信号電荷は積分部12で積分される。なお、センサー アレイ11は、本実施例の5画素に限定されるものではなく、一般に、N画素 (N:自然数) であってよい。各積分部12には、ICGパルスで駆動されるクリア部13が設けられている。

【0048】本実施例では、図示の如く、CCDで構成された第1の蓄積部15と第2の蓄積部14がセンサー アレイ11に並行して交互に配列されており、各積分部12に各一对の蓄積部14、15が対応している。そして、各積分部12で積分された電荷は、パルスST₁、ST₂により、それら一对の蓄積部14、15に交互に転送される。

【0049】一对の蓄積部14、15の出力端は、SHパルスで駆動されるシフト部16を介して、電荷転送手段の第1の電荷転送部であるリニアCCD17に接続している。また、リニアCCD17は、電荷転送手段の第2の電荷転送部であるリングCCD18に結合している。これらのリニアCCD17及びリングCCD18は、各段が、2相クロックCK₁、CK₂で駆動される

2相CCDで構成されている。なお、各段は、3相CCD、4相CCD等で構成されてもよい。また、リニアCCD17は、CCD1A～12Aで示される12段、リングCCD18は、CCD1B～12Bで示される12段に夫々構成されている。なお、センサー アレイ11がN画素の場合には、リニアCCD17及びリングCCD18はいずれも(2N+2)段になる。

【0050】次に、図2及び図4を参照して、センサー アレイ11からリニアCCD17への電荷の転送動作を説明する。

【0051】センサー アレイ11の各センサー ブロックS₁～S₅で光電変換されて生成された信号電荷は、各々の積分部12に転送されて積分されるが、それに先立って、図2に示すように、ICGパルスにより各積分部12の電荷がクリアされ、各積分部12が初期化される(図4の太線矢印)。

【0052】不図示の発光ダイオード(IRED)の投光オンの期間にセンサー アレイ11の各センサー ブロックS₁～S₅から各積分部12に送られて積分された電荷は、ST₁パルスによって第1の蓄積部15に転送される(図4の細線矢印)。次に、IREDの投光オフの期間にセンサー アレイ11の各センサー ブロックS₁～S₅から各積分部12に送られて積分された電荷は、ST₂パルスによって第2の蓄積部14に転送される(図4の波線矢印)。従って、ICGパルスによる各積分部12のクリアからパルスST₁、ST₂による転送までの期間t₁、t₂が積分時間になる。即ち、積分部12に設けられたクリア部13は、ICGパルスの発生タイミングによって各積分部12での積分時間を制御する電子シャッターとしての機能も有する。例えば、ICGパルスのタイミングを、測定対象の輝度に応じて前後さ

せ、輝度が高くなるに従ってSTパルスのタイミングに近づけて、積分時間を短くすることができる。

【0053】ST₁パルスによって第1の蓄積部15に転送された投光オン時の外光+信号光による電荷及びST₂パルスによって第2の蓄積部14に転送された投光オフ時の外光のみによる電荷は、SHパルスによってリニアCCD17のCCD3A～12Aに夫々転送される。これにより、例えば、CCD3Aには、センサーブロックS₁で投光オフ時に発生した電荷が転送され、CCD4Aには、センサーブロックS₁で投光オン時に発生した電荷が転送され、CCD5Aには、センサーブロックS₂で投光オフ時に発生した電荷が転送され、…というように、リニアCCD17のCCD3A～12Aに、投光オフ時の電荷と投光オン時の電荷とが交互に転送され、クロックCK₁、CK₂によりリニアCCD17内を転送されていく。

【0054】この時、本実施例では、投光オフ時の電荷と投光オン時の電荷を別の蓄積部14、15を介して転送するようにしているので、図10で説明した装置と比較して、投光オンとオフとの蓄積部における暗電流のアンバランスを低減することができる。また、投光オフ時と投光オン時の電荷を蓄積部14、15で夫々所定時間遅延させて並行的に且つ同時にリニアCCD17に転送するので、リニアCCD17を駆動するクロックCK₁、CK₂に停止期間を設ける必要がなくなるとともに、リニアCCD17への転送をクロックCK₁の1クロックに同期させて行えばよいため(図10の装置では2クロック必要)、パルスST₁、ST₂のタイミングを設計する上で、自由度が大きい。また、ST₁パルスとST₂パルスをIRED信号の高低に応じて発生させようになると、投光のオンとオフを逆転した場合でも、リニアCCD17内において、1つのセンサーブロックで発生した電荷のペアが常にオフ→オンの順番で転送されるようにすることができる。

【0055】図1において、リニアCCD17のうちCCD1A、2Aは、リニアCCD17とリングCCD18との結合レイアウト上追加されたCCDであるが、空CCDとしてオフセット調整用に用いることができる。具体的に説明すると、リングCCD18において、電荷は、12B→11B→10B→…→2B→1B→12Bと周回するが、第2の蓄積部14又は第1の蓄積部15からリニアCCD17に電荷を転送するためのSHパルスはこのリングCCD18の1周の周期に同期している。即ち、図2に示すように、リングCCD18内で電荷を転送するためのクロックCK₁(CK₂も同じ。)の12クロック毎にSHパルスが発生する。一方、投光のオン/オフ及びそれに同期したパルスST₁、ST₂は全てSHパルスに同期しており、これにより、投光のオン時及びオフ時に夫々各センサーブロックS₁～S₅で発生した信号電荷が、リングCCD18内を周回する

毎に加算されていく。この時、リニアCCD17の段数も12段とすることにより、このリニアCCD17をリングCCD18と同じクロックCK₁、CK₂で駆動することができる。即ち、リニアCCD17のうち、一対の蓄積部14、15から電荷を受け取るための10段のCCD3A～12AにCCD1A、2Aを加えて12段とすることにより、CCD1A、2Aが、リニアCCD17とリングCCD18とのオフセット調整用として機能する。

10 【0056】リングCCD18のうちCCD9Bのゲートはフローティングゲートになっていて、出力部20に接続されている。出力部20では、CCD9Bにある電荷量を電圧に変換してアンプ101からOS信号として出力する。また、RDはリセット電位であり、パルスRS₁で駆動されるMOSゲートを介してCCD9Bのフローティングゲートがリセットされる。

【0057】リングCCD18のCCD1Bに設けられているCCDCLR端子は、CCDCLRパルスによりCCD1Bの電荷をクリアするためのもので、デバイス20の初期化時に、この部分で、リニアCCD17及びリングCCD18の電荷をクリアする(図3参照)。

【0058】次に、リングCCD18に設けられたスキム部19の構成を説明する。リングCCD18のCCD5BとCCD4Bは夫々スキム用素子SK₁、SK₂に構成されている。即ち、第1のスキム用素子SK₁には、一定量の電荷のみを溜めるポテンシャル井戸が構成されており、前段のCCD6Bから転送されてきた電荷量が井戸の容量を越えている場合には、溢れた電荷が素子DC₁に流れ込むようになっている。そして、CCD6Bからの電荷が第1のスキム用素子SK₁と素子DC₁に振り分けられた後、それらの電荷は、CK₂パルスによって、第2のスキム用素子SK₂と素子DC₂に夫々転送される。第2のスキム用素子SK₂には、第1のスキム用素子SK₁よりも小さな容量のポテンシャル井戸が構成されていて、そこで溢れた電荷が素子DC₂に流れ込み、素子DC₁から転送されてきた電荷に加算されるようになっている。

【0059】このスキム部19に設けられたアンプ102は、上述した出力部20のアンプ101と同様に構成40されており、素子DC₂からスキム部19の出力段のCCDに転送された電荷量を電圧に変換してSKOS信号として出力する。また、スキム部19の出力段のCCDのフローティングゲートはリセット信号RS₂によりRDレベルにリセットされる。そして、アンプ102の出力SKOSを見ることにより、スキム用素子SK₁、SK₂で電荷が溢れたかどうかを判別することができ、電荷が溢れた場合には、SKCLRパルスによって、第2のスキム用素子SK₂から次段のCCD3Bに転送された電荷がクリアされる。更に、素子DC₂にある溢れ分の電荷がCCD2Bに転送されて、リングCCD18を

11

周回する。一方、スキム用素子SK₁、SK₂で電荷が溢れなかつた場合には、SK CLRパルスは形成されず、第2のスキム用素子SK₂にある電荷がリングCCD18を周回する。

【0060】このスキム動作を図3を参照してより詳細に説明する。

【0061】ここで、投光のオンとオフに対応する電荷は、オフに対応するものが先にリングCCD18を周回しており、まず、オフの部分でSKOS出力を見て、SK CLRパルスを出力するか否かを判定する。そして、そのオフの部分でSKOS出力があれば、SK CLRパルスを出して、第2のスキム用素子SK₂からCCD3Bに転送された電荷をクリアする。一方、投光のオンに対応する電荷は、その前のオフの部分で電荷をクリアする判定があつた場合にのみ、同様のクリア処理を行う。これにより、投光のオフとオンのペアで常に同じ量の電荷がクリアされることになる。即ち、転送されている信号から除かれるのは外光成分に相当する部分であり、信号光の部分はそのままリングCCD18を周回して積分していく。よって、最後にそれらオフ／オンのペアの電荷出力の差分を求めれば、信号光を検出することができる。なお、上述した第1のスキム用素子SK₁であるCCD5BからCCD2Bまでがスキム部19を構成する。

【0062】図3のRS₁パルスとOS出力には、夫々、通常と差分の2つが示されているが、これは、出力部20のRS₁パルスを出力するタイミングによって、各CCDの絶対値を出力する場合と、上述した投光オフ／オンのペアの差分を出力する場合とを夫々示している。即ち、前者の場合には、出力段であるCCD9Bに電荷が無い時にRS₁パルスを出してリセットすることにより、転送されてくる電荷の絶対値が順次出力される。一方、後者の場合には、CCD9Bに投光オフ時の電荷がある時にRS₁パルスを出してリセットすることにより、投光オン時の電荷が転送されてきた時に、それから投光オフ時の電荷分を差し引いた差分信号が出力される。

【0063】以上に説明した本発明の一実施例による測距装置では、デバイス上にリングCCD18を構成し、このリングCCD18を周回させることで、電荷の加算を行うことができるので、S/N比を向上させることができる。また、リングCCD18から外光成分を除去するスキム部19を設けたので、電荷の加算によってリングCCD18が飽和することを防止できるとともに、S/N比を更に向上させることができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、センサーブロックから積分部を介して送られてくる電荷を電荷転送手段に転送する前に電荷蓄積手段に一時的に保持させて、電荷転送手段への電荷転送のタイミングを調整するようにした場合

12

でも、電荷転送手段への電荷転送のタイミングを決定するクロックの制御を比較的簡単にできるとともに、投光のオンとオフとの電荷蓄積手段における暗電流のアンバランスを低減することができる。

【0065】また、スキム手段を設けることにより、電荷転送手段で電荷が飽和することを防止することができる。

【0066】また、N個のセンサーに対して、N対の電荷蓄積手段、少なくとも2N段の第1の電荷転送部及び

10 第1の電荷転送部と同じ段数の第2の電荷転送部を夫々設けることにより、第1の電荷転送部及び第2の電荷転送部で投光のオフとオンの信号を交互に転送することができるとともに、第2の電荷転送部で投光の1周期毎に電荷を加算処理することができ、更に、第1の電荷転送部と第2の電荷転送部を簡単な構成の同じクロックで駆動することができる。

【0067】また、積分手段から電荷を抜き取るためのゲート手段を設けることにより、積分手段のオーバーフローを防止することができる。

20 【画面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による測距装置の要部を示す概略図である。

【図2】図1の装置において、各センサーブロックからリニアCCDへ電荷を転送する時の各部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図3】図1の装置のリングCCDの各部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図4】図1の装置の積分部及び蓄積部の動作を示す概略図である。

30 【図5】従来の測距装置の測定の原理を示す概略図である。

【図6】図5の装置の信号処理回路を示す回路図である。

【図7】従来の別の測距装置の要部を示す概略図である。

【図8】図7の装置の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図9】従来の更に別の測距装置の要部を示す概略図である。

40 【図10】図9の装置を改良した装置の要部を示す概略図である。

【図11】図10の装置の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

11 センサーブロック

12 積分部

13 クリア部

14 第2の蓄積部

15 第1の蓄積部

50 16 シフト部

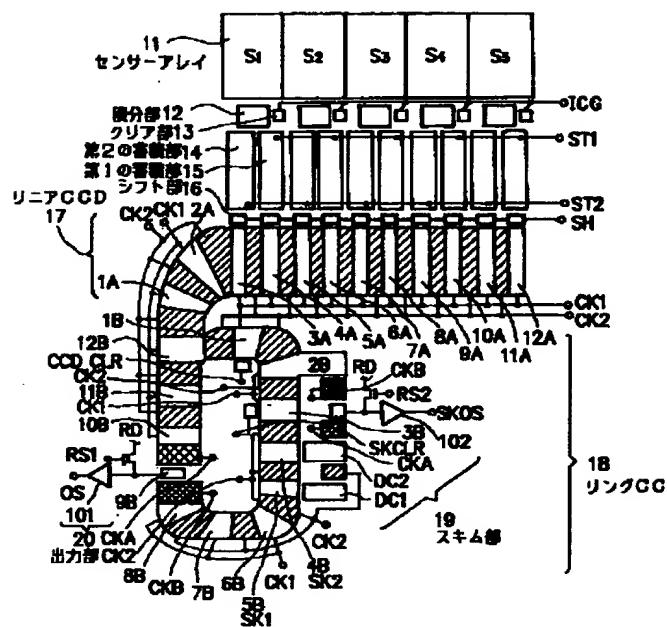
13

17 リニアCCD
18 リングCCD
19 スキム部

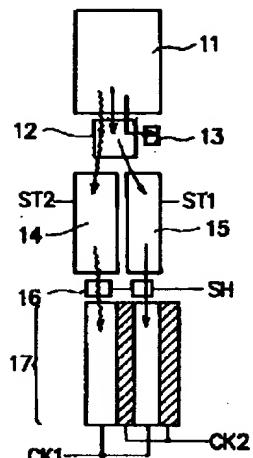
14

20 出力部
S₁ ~ S₅ センサーブロック

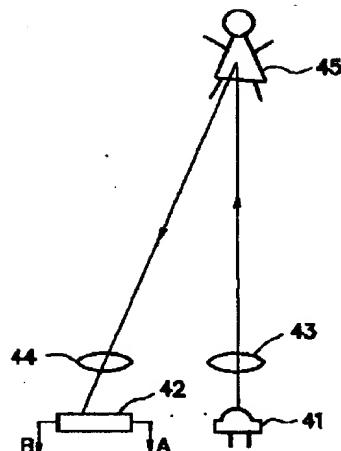
【図1】



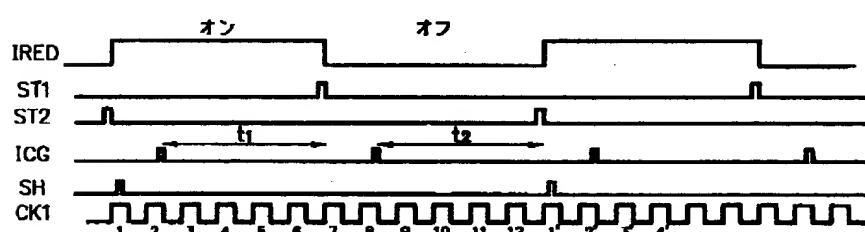
【図4】



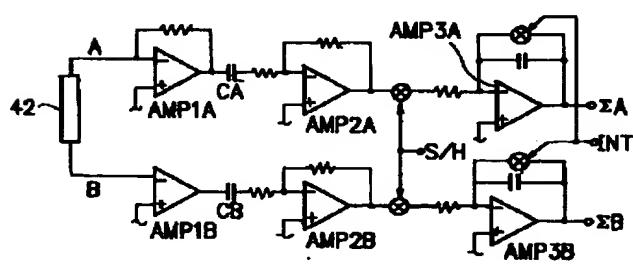
【図5】



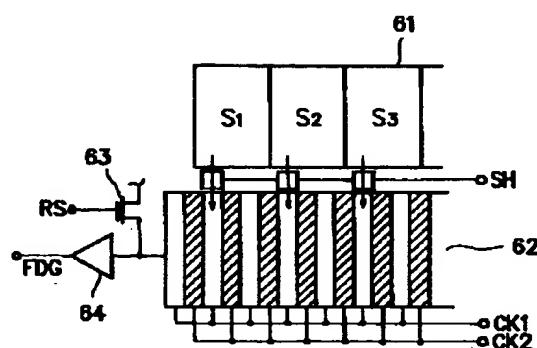
【図2】



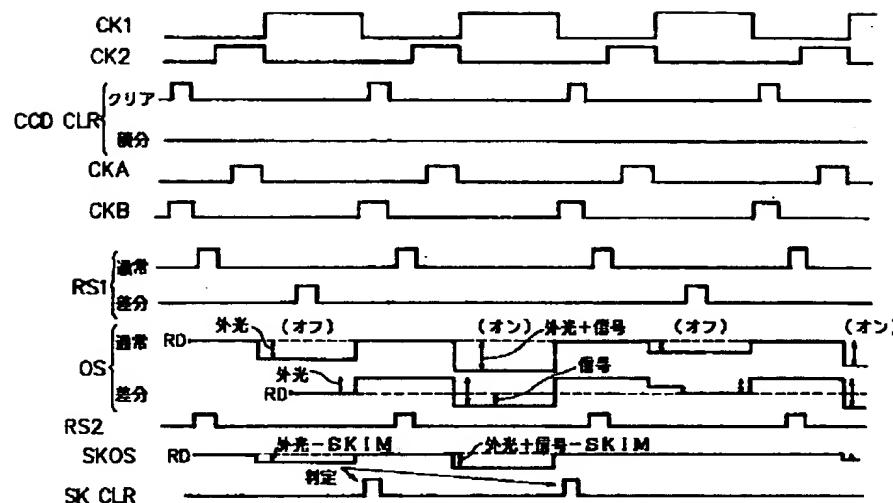
【図6】



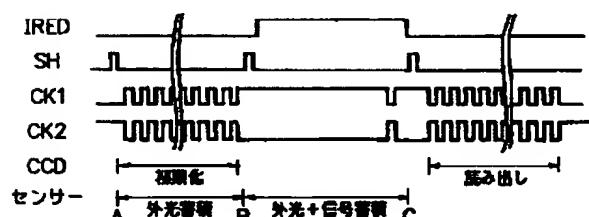
【図7】



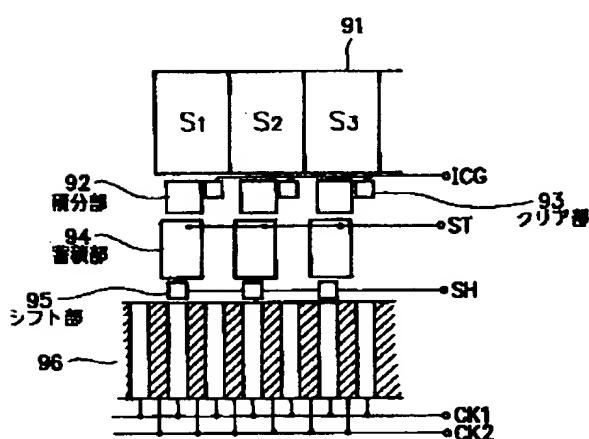
【図3】



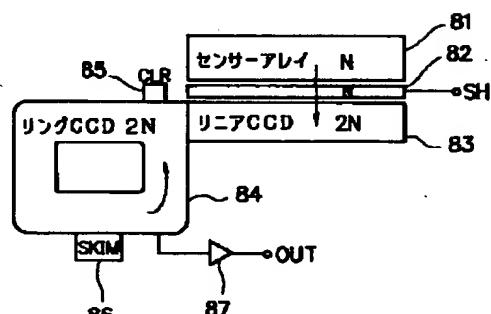
【図8】



【図10】



【図9】



【図11】

